

## **TUGAS AKHIR**

### **OVERHAUL *DEFLEKSI CONNECTING ROD* PADA DIESEL ENGINE MODEL SAA6D107E-1 UNTUK *HYDRAULIC EXCAVATOR* PC 200-8**



Disusun Sebagai Syarat Mencapai Gelar Sarjana Teknik  
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

**Oleh:**

**HASAN INDRA NUGRAHA**

**D200150011**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2020**

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa usulan judul tugas akhir. **OVERHAUL DEFLEKSI *CONNECTING ROD* PADA *DIESEL ENGINE* MODEL SAA6D107E-1 UNTUK *HYDRAULIC EXCAVATOR*** yang saya ajukan pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari tugas akhir yang dipublikasikan ataupun pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 2 Januari 2020

Yang menyatakan,



Hasan Indra Nugraha

## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir berjudul “**OVERHAUL DEFLEKSI CONNECTING ROD PADA DIESEL ENGINE MODEL SAA6D107E-1 UNTUK HYDRAULIC EXCAVATOR**”, telah disetujui pembimbing dan diterima sebagai syarat memperoleh gelar sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : Hasan Indra Nugraha

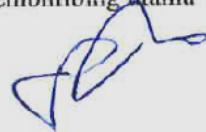
NIM : D200150011

Disetujui pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 2 Januari 2020

Pembimbing utama



**Ir. Sartono Putro, M.T**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir berjudul ***“OVERHAUL DEFLEKSI CONNECTING ROD PADA DIESEL ENGINE MODEL SAA6D107E-1 UNTUK HYDRAULIC EXCAVATOR”*** telah dipertahankan dihadapan tim penguji dan dinyatakan sah memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **Hasan Indra Nugraha**

NIM : **D200150011**

Disahkan pada :

Hari : *Senin*

Tanggal : *2 Januari 2020*

Dewan penguji :

Ketua : **Ir. Sartono Putro, M.T**

Anggota 1 : **Ir. Subroto, M.T**

Anggota 2 : **Ir. Tri Tjahjono, M.T**

  
(.....)  
(.....)  
(.....)

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta



**Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D**

Ketua Jurusan Teknik Mesin  
Universitas Muhammadiyah Surakarta



**Ir. Subroto, M.T**

## LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan Surat Direktur Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta  
No. 170/D.2-II/VKS/XI/2018 Tanggal 1 November 2018 dengan ini :

Nama : Sartono Putro, Ir., M.T.  
Pangkat/Jabatan : Penata / Lektor  
Kedudukan : Pembimbing Utama / Pembimbing Kedua \*)  
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : Hasan Indra Nugraha  
No Induk : D200150011  
NIRM : 15 6 106 03030 50011  
Jurusan/Semester : Teknik Mesin/Akhir  
Judul/Topik : *Overhaul Defleksi Connecting Rod Pada Diesel Engine Model SAA6D107E-1 Untuk Hydraulic Excavator*

Rincian Soal/Tugas : 1. Mengetahui faktor penyebab utama defleksi *connecting rod* pada diesel engine model SAA6D107E-1 untuk *excavator* PC 200-8.  
2. Mengetahui langkah perbaikan kerusakan akibat defleksi *connecting rod* pada diesel engine.

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 1 November 2018

Pembimbing



(Sartono Putro, Ir., M.T.)

### Keterangan

\*) Coret salah satu

1. Warna biru untuk Koordinator TA Sekolah Vokasi
2. Warna kuning untuk Pembimbing I
3. Warna putih untuk mahasiswa

## MOTTO

“Sumber pengetahuan utama adalah pengalaman” (Albert Einstein)

*“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari satu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan lain). Dan kepada tuhanmulah engkau berharap” (QS. Al-Insyirah, 6-8)*

“Tak masalah selambat apapun kamu bergerak, asalkan tidak berhenti. Tak masalah seredup apapun kamu bersinar, asalkan tidak padam”

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Dengan rasa senang hati karya sederhana ini dapat terselesaikan, yang saya persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua, yang senantiasa mendoakan yang terbaik untuk anaknya.
2. Ir. Sartono Putro, M.T, selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan arahan dan masukan-masukan yang bermanfaat bagi terselesaikannya tugas ini.
3. Teman-teman seperjuangan 2015, yang telah bersama berjuang untuk menuntut ilmu di Jurusan Teknik Mesin
4. Teman-teman program sudetan Vokasi, yang juga telah bersama-sama berjuang di program sudetan alat berat.
5. Keluarga Mahasiswa Teknik Mesin (KMTM), yang telah memberikan pelajaran, pengalaman, dan kenangan yang luar biasa.
6. Serta seluruh pihak lain yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

Semoga tugas akhir ini membawa manfaat, saya selaku penulis hanya bisa mengucapkan terimakasih.

Penulis

# OVERHAUL *DEFLEKSI CONNECTING ROD* PADA DIESEL ENGINE MODEL SAA6D107E-1 UNTUK HYDRAULIC EXCAVATOR PC 200-8

## ABSTRAK

Diesel engine sebagai penggerak utama excavator, apabila diesel engine mengalami trouble maka alat berat unit tidak dapat berfungsi. Salah satu tindakan yang dilakukan perusahaan adalah melakukan overhoul pada diesel engine guna memperbaiki dan mengembalikan engine seperti kondisi semula.

Kerusakan diesel engine disebabkan berbagai macam faktor. Salah satunya disebabkan karena penggerak diesel engine yaitu piston dan connecting rod mengalami disfungsi. Sebagai contoh connecting rod mengalami defleksi sehingga diesel engine tidak dapat bekerja secara maksimal atau bahkan mengalami breakdown.

Faktor utama penyebab defleksi connecting rod adalah water hammer. Water hammer yaitu suatu kejadian dimana air dapat masuk kedalam ruang bakar atau silinder linner sehingga mengalami kerusakan pada ruang bakar.

Kata kunci : Diesel Engine, Defleksi Connecting Rod, Water Hammer



# OVERHAUL DEFLEKSI CONNECTING ROD PADA DIESEL ENGINE MODEL SAA6D107E-1 UNTUK HYDRAULIC EXCAVATOR PC 200-8

## ABSTRAC

Diesel engine as the prime mover of the excavator, if the diesel engine has trouble, the unit's heavy equipment cannot function. One of the actions taken by the company is overhouling the diesel engine to repair and restore the engine to its original condition.

Diesel engine damage is caused by various factors. One of the reasons is due to the diesel engine drive, the piston and connecting rod have dysfunction. For example the connecting rod is deflected so that the diesel engine cannot work optimally or even has a breakdown.

The main factor causing the connecting rod deflection is the water hammer. Water hammer is an event where water can enter the combustion chamber or cylinder linner so that it is damaged in the combustion chamber.

Key word : Diesel Engine, Connecting Rod Deflection, Water Hammer

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-NYA, tak lupa shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari jaman jahiliyyah ke jaman terang benderang seperti saat ini. Alhamdulillah rabbil aalamin penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “OVERHAUL DEFLEKSI CONNECTING ROD PADA DIESEL ENGINE MODEL SAA6D107E-1 UNTUK HYDRAULIC EXCAVATOR PC 200-8’ Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan untuk memperoleh gelar sarjana di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Pada kesempatan ini, ingin menyampaikan rasa terimakasih yang pada berbagai pihak yang telah banyak membantu serta memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak, sehingga terselesaikannya laporan ini, yaitu kepada :

1. Kedua orang tua, yang senantiasa mendoakan yang terbaik sampai saat ini.
2. Ir. Sartono Putro, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin dan dosen pembimbing yang senantiasa memberikan arahan dan masukan yang bermanfaat hingga terselesaikannya tugas ini.
3. Dr. Suranto, MM Selaku Direktur Sekolah Vokasi.
4. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Mesin dan Vokasi yang telah memberikan ilmu serta wawasan untuk menjadikan sarjana teknik mesin yang berkompeten.
5. Teman-teman seperjuangan 2015 dan teman-teman program sudetan Vokasi, yang telah bersama berjuang untuk menuntut ilmu di Jurusan Teknik Mesin dan di program sudetan alat berat.
6. Keluarga Mahasiswa Teknik Mesin (KMTM), yang telah memberikan pelajaran, pengalaman, dan kenangan yang luar biasa.

7. Serta seluruh pihak lain yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini. Semoga Allah SWT selalu memberikan rahmat-Nya yang berlimpah serta membalas amal baik dan segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis.

Penulis juga menyadari bahwa masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini. Maka dari itu, dengan rendah hati penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun guna hasil yang lebih baik kedepannya. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi diri sendiri maupun orang lain yang membacanya.

Surakarta, 31 Desember 2019

penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR.....	v
MOTTO .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
ABSTRAK .....	viii
ABSTRACT.....	ix
KATA PENGANTAR .....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sumber Data.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II DASAR TEORI	
2.1 Hydraulic Excavator Pc-200 8 .....	4
2.2 Diesel engine .....	5
2.2.1 Prinsip kerja diesel engine .....	5
2.2.2 Komponen Utama Diesel Engine.....	6
2.2.3 Mekanisme penggerak katup ( <i>valve mechanism</i> ) .....	11
2.2.4 Engine system .....	13
BAB III DISASSEMBLY DIESEL ENGINE	
3.1 Diagram Alir .....	16

3.2 Alat dan Bahan .....	17
3.3 Disassembly .....	19
<b>BAB IV PEMBAHASAN DAN ASSEMBLY</b>	
4.1 Pembahasan Penyebab Kerusakan .....	25
4.2 Langkah Perbaikan (Assembly) .....	26
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan .....	37
5.2 Saran.....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 bagian-bagian hydraulic excavator.....	4
Gambar 2.2 Diesel engine .....	5
Gambar 2.3 siklus kerja Diesel Engine .....	6
Gambar 2.4 cylinder block .....	7
Gambar 2.5 <i>Cylinder head assembly</i> .....	8
Gambar 2.6 oil pan .....	8
Gambar 2.7 piston assembly .....	9
Gambar 2.8 crankshaft .....	10
Gambar 2.9 timing gear assembly.....	10
Gambar 2.10 flywheel .....	10
Gambar 2.11 <i>valve mechanism</i> .....	11
Gambar 2.12 firing order 4 silinder.....	11
Gambar 2.13 firing order 6 silinder .....	12
Gambar 2.14 pembuka dan penutup valve timing engine.....	12
Gambar 2.15 sistem bahan bakar .....	13
Gambar 2.16 intake dan exhaust system. ....	14
Gambar 2.17 skema cooling system .....	14
Gambar 3.1 diagram alir pembongkaran diesel engine.....	16
Gambar 3.2 Engine model SAA6D107E-1 .....	17
Gambar 3.3 adjust nozzle pressure.....	17
Gambar 3.4 torque wrench.....	17
Gambar 4.1 connecting rod bengkok .....	25

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 spesial <i>tool</i> .....	18
Tabel 3.2 Prosedur <i>disassembly</i> .....	19
Tabel 4.1 Prosedur <i>assembly</i> .....	27